

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 85 (1978)

**Heft:** 12

**Rubrik:** Förder- und Lagertechnik

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Förder- und Lagertechnik

### Innerbetriebliche Transport- und Fließbänder

In allen Industrien werden heute Bandförderer als Stetig- oder Taktförderer zum Transport oder Verteilen von Stück- oder Schüttgütern eingesetzt. Die zu fördernden Produkte haben naturgemäß verschiedenste Eigenschaften; daraus resultieren unterschiedliche Anforderungen an das Transportband, wie z. B. Eignung für Transport über Tisch oder Rollen, Eignung für gemuldeten oder flachen Lauf, Eignung für horizontale, steile oder fallende Förderung, Eignung als Übergabe- oder Stauband, Eignung für bestimmte mechanische, thermische oder chemische Einflüsse usw. Diese Forderungen können von einer einzelnen Bandausführung nicht erfüllt werden. Es mussten deshalb verschiedene Ausführungen entwickelt werden, die sich durch Material der Gewebelagen, die Anzahl der Gewebelagen sowie die Art und Dicke der Beschichtung unterscheiden. Durch die Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten von Gewebelagen und Beschichtung ist es möglich geworden, optimale Voraussetzungen für den Transport der verschiedenen Güter zu schaffen. Die richtige Auswahl aus der Vielzahl der Kombinationen von Gewebelagen und Beschichtungen ist deshalb wichtig, weil zwar Bandförderer eines der umfassendsten und wirtschaftlichen Transportmittel darstellen, jedoch ein falsch gewähltes Band durch Ausfallzeiten und durch zu kurze Standzeiten die Kosten der zu transportierenden Güter negativ beeinflusst.

#### Gewebekonstruktion

Transportbänder, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen, haben heute vorwiegend Polyester-E-Gewebeeinlagen. Die Konstruktion der Polyesterewebe ist je nach ihrer Anwendung unterschiedlich. Abgesehen von der Wahl der Festigkeit des Gewebes, kann man drei Anwendungsgruppen unterscheiden:

##### Flachlaufende Bänder

Hier wird eine quersteife Konstruktion gewählt, die dadurch erreicht wird, dass die Kette aus Polyestergerne und der Schuss aus Polyesterdraht besteht. Diese Kombination ergibt ein quersteifes, in der Längsrichtung aber besonders biegeweiches Band. Diese Konstruktion ist geeignet für den Transport aller Stück- und Schüttgüter, eignet sich aber besonders als Stau-, Übergabe-, Zuführungs- und Messerband. An den Stellen A und B in Abbildung 1 kann eine gute Übergabe erfolgen, weil durch diese Gewebekonstruktion die Bänder flach auf der Unterlage aufliegen.

##### Gemuldetete Bänder

Für diesen Verwendungszweck werden Schuss und Kette aus Polyestergerne hergestellt, um eine gute Muldungsfähigkeit zu erreichen (Abbildung 2).

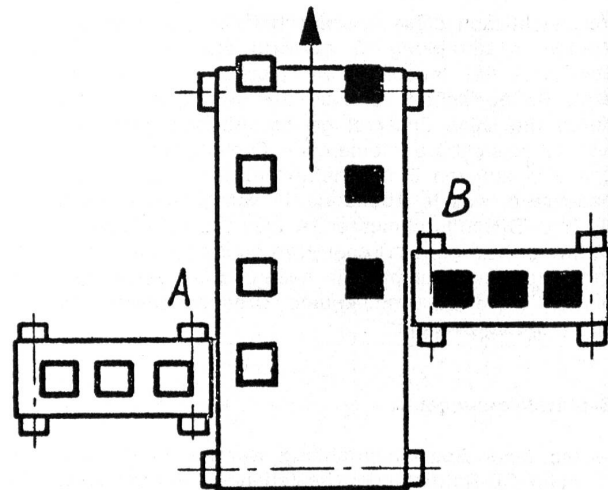


Abbildung 1

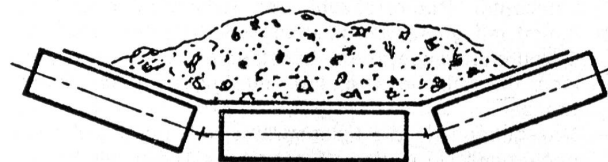


Abbildung 2

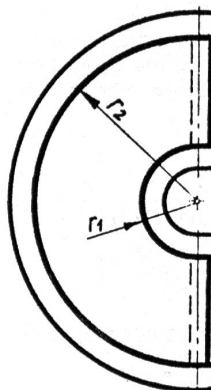


Abbildung 3

#### Kurvenbänder

Für diese Anwendung werden für Schuss und Kette ebenfalls Polyestergerne verwendet. Die Festigkeit in Kett- und Schussrichtung muss möglichst gleich sein, da das Band als Abwicklung eines Kegelstumpfes ausgeschnitten wird (Abbildung 3).

#### Anzahl der Gewebelagen

Die Gewebelagen haben die Aufgabe, die max. Bandzugkraft aufzunehmen. Diese ergibt sich beim Transport über Tisch aus dem Fördergewicht, dem Reibungswert zwischen Laufseite des Bandes und des Abstütztisches und dem Reibungsbeiwert zwischen Antriebsstrommel und Laufseite des Bandes. Sie muss rechnerisch ermittelt werden. Entsprechende Unterlagen können zur Verfügung gestellt werden.

## Bandbeschichtungen

Die Festlegung der optimalen Gewebematerialien ist relativ einfach, da hier nur wenige Faktoren, wie Zugkraft, Feuchtigkeit usw., die Wahl beeinflussen. Viel schwerer dagegen ist die richtige Wahl der Beschichtung. Hier sind es eine Vielzahl von Faktoren, wie Reibwert, Abriebfestigkeit, chemische und thermische Beständigkeit usw., welche die Wahl der Beschichtung beeinflussen. Diese Faktoren sind dabei oft sehr gegensätzlich, so dass man bei der Auswahl der Beschichtung unter Umständen Kompromisse schliessen muss. Die Beschichtung der Laufseite und der Tragseite (Deckschicht) haben dabei unterschiedliche Funktionen.

### Laufseitenbeschichtung

Die Art und Dicke der Laufseitenbeschichtung hängt davon ab, ob das Band über einen Tisch oder über Rollen läuft.

#### Lauf über Tisch

Überwiegend wird beim Lauf über Tisch eine unbeschichtete oder leicht imprägnierte Laufseite gewählt. Diese Laufseite hat den geringsten Reibungsbeiwert, ganz gleich ob der Stütztisch aus Stahl, Holz oder Kunststoff besteht. Dieser niedrige Reibungsbeiwert ist deshalb so wichtig, weil er den Kraftbedarf und damit auch den Bandquerschnitt wesentlich beeinflusst. Für die Ermittlung der Motorleistung sind neben der Bandgeschwindigkeit in m/s die Hauptfaktoren die Bandbelastung  $\times$  Reibungsbeiwert zwischen Band und Tisch.

#### Ausnahmen:

- Wenn Stückgüter z. B. auf das Band fallen, ist es zweckmässig, die Laufseite mit einer PVC-Beschichtung zu versehen, um den Aufprall zu dämpfen. In diesem Fall wird die PVC-Beschichtung strukturiert, um den Reibwert zu verringern.
- In der Lebensmittelindustrie werden in zunehmendem Masse Bänder verwendet, die auch eine glattbeschichtete Laufseite haben. Diese glatte Fläche wird gefordert, weil sich in den Vertiefungen der Strukturierung leichter Bakterienherde bilden können. In diesen Fällen wird eine Polyurethan-Beschichtung, die physiologisch unbedenklich ist und einen niedrigeren Reibwert hat als PVC, gewählt.
- Um einen geräuschlosen Lauf des Bandes über einen Tisch zu erreichen, kann ein Baumwollgewebe als Laufseite verwendet werden, was einen leiseren Lauf als z. B. Polyesterwebgewebe ergibt.

#### Lauf über Rollen

Beim Lauf über Rollen werden unbeschichtete oder imprägnierte Laufseiten nur bei geringeren Belastungen eingesetzt. Überwiegend wird eine Laufseitenbeschichtung mit 0,5 mm dickem PVC verwendet. Diese Beschich-

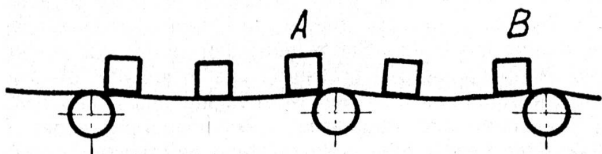


Abbildung 4

tung beeinflusst den Kraftbedarf nicht. Sie schützt aber das Gewebe besonders beim Transport von Stückgütern, da durch das Durchhängen des Bandes das Stückgut beim Lauf über die Rolle gegen die Tragrolle stösst (Punkte A und B in Abbildung 4).

### Beschichtung der Tragseite (Deckschicht)

Die Forderungen an die Tragseite der Transportbänder sind, wie bereits gesagt, u. a. hohe Verschleissfestigkeit, niedriger oder hoher Reibungsbeiwert zwischen Stückgut und Tragseite, Beständigkeit gegen chemische oder thermische Einflüsse. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, genügt es nicht, nur ein Beschichtungsmaterial zu verwenden, das variiert wird, z. B. durch Verwendung anderer Weichmacher oder durch Verwendung von bestimmten Füllstoffen oder Verschneiden mit anderen Materialien, sondern es müssen grundlegend verschiedene Beschichtungsmaterialien verwendet werden. Die meist verwendeten Beschichtungsmaterialien sind in der Tabelle zusammengestellt. Die Beschichtungsmaterialien Gummi bis Teflon sind in der Reihenfolge angeordnet, wie es ihren adhäsiven Eigenschaften entspricht, d. h. PVC ST ist adhäsiver als Teflon. PVC ST kann damit für Steilförderungen von Gütern eingesetzt werden, aber nicht als Abnehmerband, da die Haftung zu gross ist. Die in der Tabelle angegebene Oel- und Fettbeständigkeit gilt nur als generelle Richtlinie. Es muss aber die Einschränkung gemacht werden, dass es Ausnahmen gibt; z. B. werden einigen Oelen Additive beigegeben, die dann zum Quellen bestimmter Beschichtungen führen können.

	Oel-fett-be-ständig	Physio-logisch un-be-denklich Lebens-mittel-qualität USDA-FDA- <sup>2</sup> geprüft	In anti-statischer Aus-führung	Härte in Shore «A»
PVC ST <sup>1</sup> grün	ja	nein	ja	60
Gummi grau (Nitratkautschuk)	ja	ja	ja	80
PVC grün	ja	nein	ja	75
PVC weiss	ja	ja	ja	75
PUR PU <sup>1</sup> grün	ja	nein	ja	80+85
PUR PU <sup>1</sup> weiss	ja	ja	ja	80+85
PUG <sup>1</sup> grün	ja	nein	ja	70—90
HP <sup>1</sup> grün	ja	nein	ja	über 90
PAE weiss	ja	ja	ja	60—70
Silikon weiss	ja	ja	ja	60
Teflon	ja	ja	ja	—
Leder	ja	nein	ja	—
Vlies	ja	nein	ja	—

<sup>1</sup> Bezeichnung der Firma Leder & Co. AG

<sup>2</sup> USDA-FDA = United State Drug Administration — die oberste Gesetzesbehörde für die Prüfung sämtlicher Materialien, die in Verbindung mit Lebensmitteln angewendet werden.

Die Leitfähigkeit (antistatische Ausführung) ist nicht automatisch an das Beschichtungsmaterial gebunden. Man kann zwar z. B. dem PVC Zusätze beifügen, die die Leit-

fähigkeit verbessern; sie genügen aber in den meisten Fällen den Ansprüchen der Praxis nicht. Die sichere Leitfähigkeit wird dadurch erreicht, dass eine zusätzliche, leitfähige Schicht im Band angebracht wird. Die grösste statische Aufladung tritt immer an jenen Stellen auf, wo sich die Medien trennen, also an den Ablaufstellen zwischen Band und Scheibe. In Abbildung 5 wurde die Aufladung senkrecht über das Band aufgetragen (gestrichelte Linie).

#### PVC-Beschichtung

Polyvinylchlorid ist ein feinkörniges Granulat, dessen Eigenschaften durch Zugabe von Weichmachern und Stabilisatoren und unter Umständen durch Füllstoffe verändert werden. Das einfachste und damit billigste PVC kann hergestellt werden durch Verwendung von monomeren Weichmachern. Dieses PVC ist nicht öl- und fettbeständig. Die monomeren Weichmacher haben die Neigung, zu «emigrieren». Man kann dies daran erkennen, dass die Oberfläche schmierig und klebrig wirkt. Das «Auswandern» führt nach einer gewissen Zeit zum Verhärten und Brechen des Bandes. Ersetzt man einen bestimmten Teil der monomeren Weichmacher durch polyemere Weichmacher, erhält man ein öl- und fettbeständiges PVC. Die physiologische Unbedenklichkeit wird erreicht durch Verwendung ungiftiger polymerer Weichmacher und ungiftiger Stabilisatoren und Farbstoffe. Die Menge der Weichmacher bestimmt auch die Shore-Härte und damit den Reibwert.

#### PU-Beschichtung

Aufgeschmolzene Mehrkomponenten-Polyurethane enthalten keine giftigen Bestandteile. Sie sind geprüft und können für den Transport von Lebensmitteln verwendet werden. Auf dem Markt befinden sich andere Polyurethan-Beschichtungen, die aus einer Lösung verarbeitet werden. Diesen Lösungen müssen zum Aushärten Isocyanate beigegeben werden, die giftig sind. Es ist deshalb zu empfehlen, zum Transport von Lebensmitteln sehr kritische Massstäbe anzulegen.

#### PUG-Beschichtung

Bei diesem Material handelt es sich um ein Mehrkomponenten-Polyurethan, das im «Airless»-Verfahren auf die Bandkörper aufgesprüht wird. Es hat sehr ähnliche Eigenschaften wie das vorstehend beschriebene Polyurethan, ist aber physiologisch nicht unbedenklich und kann deshalb nicht für Lebensmittel eingesetzt werden. Es kann jedoch in Dicken bis zu 3 mm aufgesprüht werden und ist deshalb besonders für schwere, mechanische Beanspruchung geeignet.

#### HP-Beschichtungen

Dieses PU ist mit anderem Kunststoff verschnitten. Dieses Material ist öl- und fettbeständig, aber physiologisch nicht unbedenklich. Es zeichnet sich durch grosse Shore-Härte aus und hat einen geringen Reibwert.

#### PAE-Beschichtung

Die Polyäthylen-Beschichtung ist im besonderen Masse öl- und fettbeständig und physiologisch unbedenklich. Darüber hinaus ist die Resistenz gegen chemische Medien gross. Die mechanische Beanspruchbarkeit ist aber geringer.

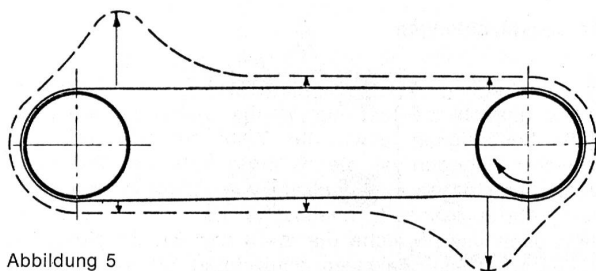


Abbildung 5

#### Silikon-Beschichtung

Aufgeschmolzene Silikone sind physiologisch unbedenklich und öl- und fettbeständig. Gestrichene bzw. kalt-härtende Silikone sind physiologisch nicht unbedenklich, da als Lösungsmittel schwere Kohlenwasserstoffe verwendet werden und u. a. auch Eisessig, also sehr giftige Medien. Die Silikonbeschichtungen zeichnen sich vor allem mit Glasfasergewebe durch hohe Temperaturbeständigkeit aus.

#### Teflon-Beschichtung

Teflon-Folien werden z. T. mit Bandkörpern verbunden. Sie zeichnen sich durch geringste Adhäsion aus und haben damit einen «Anti-Klebeeffekt».

Bilder: Leder & Co. AG, 8640 Rapperswil

### Gehört die Zukunft dem Schnellhubwagen?

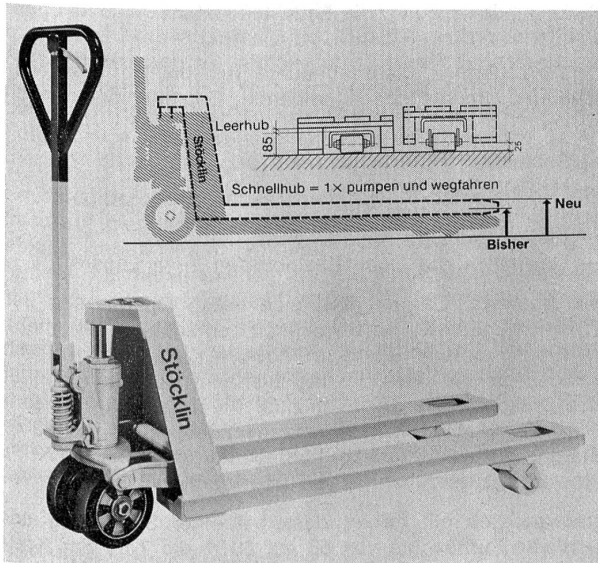
Handgabelhubwagen zählen wohl mit zu den Oldies der betrieblichen Umschlagsszene. Bis vor kurzem bestand die Meinung, die Technik dieser Transport- und Umschlagshilfen sei weitgehend ausgereift. Dem ist nicht so, das bestätigt eine soeben auf dem Markt erschienene Neuentwicklung von Walter Stöcklin AG, 4143 Dornach. Es ist der erste schweizerische Schnellhubwagen. Er zeichnet sich durch mehrere Vorteile besonders aus.

Bei den herkömmlichen Handgabelhubwagen sind für das Abheben von Paletten stets 8 bis 12 Deichselbewegungen notwendig. Die hydraulische Handpumpe ist dann so abgestimmt, dass bei einer Last von 1200 kg der Kraftaufwand an der Deichsel ca. 25 kg beträgt. Ungeachtet ob schwere oder leichte Paletten zu transportieren sind, die Anzahl Deichselschläge bleibt immer gleich.

Praktische Erhebungen zeigten aber eindeutig, dass die meisten Paletten in den unteren Gewichtsbereich fallen, folglich muss bei niedrigen Gewichten viel zu oft oder sogar leer gepumpt werden.

Den praktischen Gegebenheiten wird der Schnellhubwagen mit automatischer Kraft zu Lastabstimmung gerecht. Die Zweiganghydraulik arbeitet mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1:3. Im Schnellgang beträgt der Hub 36 mm pro Pumpenstoss. Bei grösseren Lasten schaltet die Hydraulik automatisch in den Normalgang mit 11 mm Hub. 1 × pumpen und wegfahren = Zeiteinsparung gegen 7 Sekunden/Palette oder mehr Leistung bei gleicher Arbeit, das ist die Kurzfassung des Schnellhubeffektes.





Erster schweizerischer Schnellhubwagen (Werkfoto Walter Stöcklin AG, Dornach)

Aber auch Komfort und Sicherheit sind Merkmale, die für den Schnellhubwagen sprechen.

Bei nur 74 kg Eigengewicht heben Schnellhubwagen Lasten von 2000 kg. Bis zur Hälfte der Einsatzzeit werden Hubwagen ohne Lasten bewegt. Deshalb ist das niedrige Eigengewicht von Bedeutung, es reduziert den Zugkraftaufwand spürbar. Der Handhebel im Deichselherz, letzteres ist kunststoffbeschichtet und deshalb grifffreundlich, vereinigt die Bedienungsfunktionen: Heben — Neutral — Senken. Die Handabsenkung kann auch als Notbremse eingesetzt werden, wodurch die Unfallgefahr beim Einsatz von Hubwagen auf schiefen Ebenen wie Rampen etc., wesentlich gebannt wird.

Auch schwere Lasten lassen sich durch stufenlos regulierbare Senkgeschwindigkeit sachte absetzen. Empfindliche Ladegüter und Etagenböden werden geschont. Der kurze Vorbau, verbunden mit einem Deichseleinschlag von 240°, sind geschaffen für gedrängte Platzverhältnisse beim Einsatz in Produktionsstätten, Aufzügen, Bahnwaggons, Camions oder auf Rampen.

Die Deichsel ist mit einer Rückstellfeder ausgerüstet; nach dem Loslassen stellt sich die Deichsel senkrecht. Die Typenreihe umfasst zwei Modelle, die wahlweise mit Einfach- oder Zwillingsrollen ausgerüstet werden. Das Modell 312, Gabellänge 1150 mm, erfüllt die SSRG-Empfehlung Nr. 226 und eignet sich für den Transport aller Standard-Palettentypen. Beim Modell 308 beträgt die Gabellänge nur 815 mm, es ist speziell geeignet für den Einsatz auf Camions.

Der Schnellhubwagen ist effektvoller, ein Beitrag zur Humanisierung des Arbeitsplatzes. Zudem ist er ergonomisch, weil der hohe Angriffspunkt eine aufrechte Arbeitshaltung bei günstiger Kraftabstimmung zulässt.

Wenn dem Aussenstehenden oftmals nur die Farbe oder der Preis als Unterscheidungsmerkmale auffallen, hebt sich doch der Schnellhubwagen bezüglich Technik und Funktion vom konventionellen Paletthubwagen ab.

Bruno E. Nefzger  
c/o Walter Stöcklin AG, 4143 Dornach

## Heizung — Lüftung — Klima

### Konstante Luftfeuchte verbessert die Produktivität in der Textilindustrie

Hohe Produktionsleistungen wirtschaftlich realisieren — dieses Gebot gilt für die Textilindustrie aufgrund des derzeitigen Wettbewerbes in erhöhtem Masse. Zu den wichtigsten Voraussetzungen für eine rationelle Produktion zählt die konstante Raumluftfeuchte.

Der folgende Beitrag beleuchtet die Notwendigkeit der Luftbefeuchtung aus physikalischer und betriebswirtschaftlicher Sicht und stellt die wichtigsten Befeuchtungsarten vor.

Dass England bereits in der vorindustriellen Zeit die Führungsrolle auf dem Textilsektor hatte, verdankt es einem ganz natürlichen Umstand: der hohen relativen Luftfeuchte auf den britischen Inseln. Textilverarbeiter auf dem Kontinent haben zwar rasch die Bedeutung der Luftfeuchte für ihr Gewebe erkannt, dennoch verfügen auch heute noch lange nicht alle Betriebe über entsprechende Anlagen zur Luftkonditionierung. Erst der starke Wettbewerb zwang zu einer maximalen Ausschöpfung aller Rationalisierungsmittel und löste in jüngster Zeit eine Nachfragerwelle nach Befeuchtungsanlagen aus. Hier zunächst die elementaren Zusammenhänge, weshalb eine konstante relative Luftfeuchte für den modernen Textilbetrieb unverzichtbar ist:

Die Textilindustrie verarbeitet überwiegend Rohstoffe mit hygroskopischen Eigenschaften. Das Material reagiert folglich auf Feuchtschwankungen besonders empfindlich: es streckt sich mit zunehmender Luftfeuchtigkeit und verkürzt sich bei fallenden Feuchtigkeitswerten. Eine Ausnahme davon machen lediglich einige Synthefasern. Es liegt auf der Hand, dass diese Massänderungen die Produktionsleistung und die Qualität der Endprodukte erheblich beeinträchtigen.

#### Absolute und relative Luftfeuchtigkeit

Physikalisch gesehen, besteht zwischen Textilfaser und Luftfeuchtigkeit folgende Wechselwirkung: Der Wassergehalt des Materials ist direkt abhängig von der relativen Feuchte der Umgebungsluft. Bleibt die relative Luftfeuchtigkeit konstant, so entfallen auch die Massänderungen des Materials. Was ist unter relativer Luftfeuchtigkeit (r. F.) exakt zu verstehen?

Die relative Luftfeuchte entspricht dem Sättigungsgrad der Luft mit Wasserdampf. Sie wird in Prozent ausgedrückt und mit dem Hygrometer gemessen. Bei vollständig gesättigter Luft beträgt die relative Luftfeuchte 100%; die Luft hat den sog. Taupunkt erreicht und scheidet bei weiterer Wasserdampfzufuhr Kondensat aus.